Nr. 5. Rok VI.

Prenumerata z przesełką:
roczna . . 5 Złr.
półroczna . 2 Złr. 50 ct.
kwartalna . 1 Złr. 50 ct
w Niemczech:
roczna . . . . 10 marek
półroczna . . 5 marek
w Rosyi:
roczna . . . . 5 rubli
półroczna . . . 2½ rubli
Nr. pojedynczy . . 25 ct.

Kraków 1 Marca 1892.

CZASOPISMO
Towarzystwa Technicznego Krakowskiego.

Wychodzi 1 i 15 w miesiącu.

Zużytkowane artykuły będą wynagradzane zaraz.

Inseraty przyjmują się po cenie 1½ ct. za cm.² jednorazowego ogłoszenia.

Redakcya i Administracya ul. Szewska 12.

WODOCIĄG REGULICKI.

Studyum porównawcze,

napisał

Roman Ingarden,

c. k. inżynier i delegat Tow. techn. krak. do Komisyi wodociągowej.

(Ciąg dalszy).

W początku czerwca r. 1890 odbyłem z technicznymi członkami komisyi wodociągowej i z prof. Dr. Domańskim podróż do Regulic, a to w celu poznania tak terenu wzdłuż trasy, jak i źródeł samych. Że skorzystałem przy tem ze sposobności i przypatrzyłem się pomiarowi wydajności źródeł regulickich, rozumie się samo przez się. W jednym i drugim względzie nasunęły mi się pewne uwagi, które poniżej przytaczam.

Otóż co do trasy przekonałem się, o ile to przy takiej wycieczce jest możliwem, że moje wątpliwości co do racyonalnego wyboru jej kierunku uzasadnione były w całej pełni. Postanowiłem zatem obmyśleć trasę dogodniejszą, którąby celowi lepiej odpowiadała, a to i na podstawie spostrzeżeń w terenie i specyalnych map sztabu generalnego. Pracy tej dokonałem wspólnie z c. k. radcą bud. p. J. Matulą i inżynierem p. Kołodziejskim, a to jeszcze przed przybyciem p. Salbacha do Krakowa.

Trasa przez nas oznaczona biegnie od źródeł w Regulicach wzdłuż doliny Regułki, aż do połączenia się tejże z potokiem Bródełka; następnie zwraca się doliną tegoż potoku i łączy z pierwotną trasą w miejscu bramy skalistej, przed sztolnią pod górą Brodła. Ztąd aż do Liszek zatrzymuje trasa w ogólności położenie nadane jej w projekcie generalnym; bowiem sztolni pod Brodłą z powodu konfiguracyi terenu ominąć nie można.

Od Liszek począwszy zwraca się trasa ku gościńcowi krajowemu, przekracza go przed miasteczkiem od strony Krakowa, przechodzi doliną Sanki w dolinę Wisły w Bielanach, a następnie biegnie doliną tą wzdłuż gościńca krajowego nie daleko folwarku na Zwierzyńcu i zwraca się wreszcie wprost ku górze św. Bronisławy na Sikornik, gdzie według projektu dotychczasowego słusznie oznaczono miejsce zbiornika głównego.

Trasa właśnie naszkicowana jest w prawdzie o 1,5 do 2,0 km. dłuższą niż pierwotna, ma jednak tę zaletę, iż od Regulic aż do sztolni pod Brodłą, następnie od Liszek aż do Zwierzyńca, omija wszystkie silniejsze załamania niwelety tak, że po należytem przestudyowaniu terenu budowa wykonać się da w łagodnych nachyleniach i bardzo mało wymagać będzie upustów i wentyli powietrznych. — Rzecz bez wątpienia dla przepływu wody i dla konserwacyi rurociągu bardzo korzystna.

Tyle co do genezy nowej trasy.

Wielkie wprawdzie powstało zdziwienie, kiedy jeszcze przed przybyciem p. Salbacha pełnej komisyi wodociągowej przedstawiłem konieczną potrzebę zmiany większej części pierwotnej trasy, nie mniejsze jednak było później moje zadowolenie, skoro p. Salbach na przedstawione mu w kwestyonaryuszu zapytania, odnoszące się między innemi także do nowej trasy, w odpowiedziach swoich takową nietylko w zupełności zaaprobował, lecz nawet zalety jej w porównaniu z trasą pierwotną przed pełną komisyą wodociągową słowem i rysunkiem podnosił i uzasadniał. Kwestyonaryusz ten znajduje się w aktach komisyi wodociągowej.

Jak już nadmieniłem, badałem w Regulicach także sposób mierzenia wydajności źródeł. Mając, jako hydrotechnik, z urzędu i zamiłowania od lat kilku z hydrometryą (pomiarem chyżości i ilości wody) niejednokrotnie do czynienia, czuję się uprawnionym do wypowiedzenia swego zdania w tym kierunku. Do obo-

wiązku zaś tego poczuwam się tembardziej, ile że rzecz tę omawiało nietylko Towarzystwo techniczne na swoich zgromadzeniach, lecz także była ona przedmiotem żywych rozpraw w Radzie miejskiej, a mianowicie jeszcze przed powzięciem nadmienionej, już stanowczej uchwały z dnia 11 lipca 1889.

Nie mając zamiaru opisywać szczegółowo sposobu mierzenia, odsełam w tym względzie do rozprawy mego poprzednika w komisyi wodociągowej prof. Bortnika, który w pracy swojej „Sprawa wodociągu dla miasta Krakowa“, (str. 24—33) rzecz tę opisał dokładnie. Podobnie znaleść można ten opis i w oficjalnem sprawozdaniu komisyi wodociągowej „Zdanie sprawy etc.“ prof. Dr. Domańskiego.

Otóż chcąc należycie ocenić wartość pomiarów wydajności źródeł regulickich, jak niemniej i sposobu dokonywania tego, należy zdać sobie przedewszystkiem sprawę o zamierzonym celu tych pomiarów. Mógł on być podwójny. Mogło się mianowicie rozchodzić albo o oznaczenie obfitości wody, na jaką w pewnej porze roku wodociąg na pewne liczyć może, a więc o oznaczenie prawdopodobnego największego i najmniejszego wypływu, albo też o uzyskanie oprócz tego pewnych, na ścisłych pomiarach, a więc na doświadczeniu opartych dat, z którychby można wnioskować, czy źródła są stałe i czy przypadkiem nie objawiają dążności do zanikania.

Do osiągnięcia celu pierwszego sposób dotąd praktykowany wystarczy zupełnie, bowiem różnica kilkudziesięciu metrów sześciennych nie odgrywa tu żadnej roli. W tym też kierunku Radca miejski prof. Dr. Domański i znawcy, na których on się — nie wymieniając atoli nazwiska — w czasie rozpraw w Radzie miejskiej przed uchwaleniem budowy wodociągu regulickiego powoływał, słuszność mają zupełną twierdząc, że wykonywane pomiary wydajności wody w Regulicach celowi odpowiadają.

Nie przecząc temu wcale, twierdzę nawet zgodnie z prof. Bartnikiem, że dokonywane dotąd w Regulicach pomiary do tego celu są za dobre, w każdym zaś razie za kosztowne i za drobiazgowe, skoro aż przez lat kilka z rzędu (od r. 1885) codziennie przepływ wody mierzono. Wystarczało bowiem dokonywanie pomiaru wydajności źródeł w pewnych okresach w każdej porze roku, jakoteż po większych lub dłużej trwających opadach atmosferycznych, ażeby sobie zdać sprawę z przepływu wody w rozmaitych chwilach.

Osiągnięcie jednak celu w tym jedynie kierunku zadowoliłby mogło tylko przy źródłach bardzo obfitych, pokrywających kilkakrotnie potrzeby miasta, a nadewszystko przy źródłach, zupełnie pewnych co do stałości. Ponieważ jednak źródła regulickie zbyt obfitemi nie są, zaś pod względem stałości i pewności brak dowodów niezbitych, to też pomiary wydajności nie tyle zapewne pierwszy, jak raczej drugi cel miały na oku. Żadnej dla mnie nie ma wątpliwości, że komisya wodociągowa z tego właśnie stanowiska na kwestyą pomiarów wydajności zapatrywała się, urządzając obserwacye codzienne i nielicząc się wcale z kosztami, jakie pomiary te, tak ze względu na odszkodowanie młynarzy, jak i wynagrodzenie p. Kirschnera, spowodować musiały. Prof. Dr. Szajnocha zresztą w orzeczeniu swem, umieszczonem w urzędowej publikacyi „Zdanie sprawy etc.“ pod lit. D na str. 135 i 136, o celu tym wyraźnie mówi, podnosząc zalety stosowanego sposobu mierzenia.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że pomiary, jeżeli dostarczać mają naukowej podstawy do rozwiązania arcyważnej kwestyi, czy i o ile źródła są stałe lub też czy i o ile zdradzaja dążności do zanikania, wykonywać należy jak najskrupulatniej i za pomocą jak najdokładniejszych przyrządów. Uwzględnić przy tem wypada wszelkie wskazówki, na jakie naukę stać, ażeby nieuniknione błędy obserwacyjne obniżyć do minimum.

Że temu wszystkiemu pomiary wydajności źródeł w Regulicach nie czynią zadość, wykazał to prof. Bortnik dobitnie w swej rozprawie wyżej powołanej. Na uwagi w pracy tej w tym kierunku wypowiedziane, każdy nieuprzedzony pisać się musi najzupełniej. Trudno bowiem, ażeby nieobeznany nawet z nauką hydrotechniki, jeżeli tylko na rzecz patrzy zdrowo, nie ocenił, że pomiary — których wynik zależy od tylu najróżnorodniejszych, a nieuniknionych błędów obserwacyjnych związanych z odczytywaniem stanu wody w zbiorniku, z oznaczaniem czasu potrzebnego do napełnienia tegoż, wynikających wreszcie z większej lub mniejszej nieszczelności zbiornika drewnianego o mnóstwie szpar i dziur, — bezwarunkowo nie mogą być ścisłą podstawą orzekania o stałości źródeł. Gdyby zaś kto utrzymywał, że błędy przed chwilą scharakteryzowane są bez znaczenia a więc i na wynik pomiaru nie wiele wpłyną, niech zważy, że każdy w krótkim czasie pomiaru popełniony błąd reprezentuje w ciągu całej doby, tj. 24 godzin, cyfrę absolutną, kilkaset razy większą.

Przypuśćmy dla przykładu, że przed rozpoczęciem pomiaru wysokość słupa wodnego w zbiorniku mierzy 0,15 m. Do napełnienia całego zbiornika o objętości 36 metrów sześciennych do wysokości 1 metra potrzeba wtedy 30,6 metrów sześciennych wody. Przyjmując całodzienną wydajność źródeł w okrągłej cyfrze 7000 metr. sześć., znachodzimy przypływ w sekundzie 0·081 m^3 czyli 81 litrów. Ponieważ cały dzień liczy 86400 sekund, to do napełnienia zbiornika do wysokości 1.0 m potrzeba 377 sekund czyli 6 minut 17 sekund.

Przypuszczamy teraz, że wykonywujący pomiar popełnia następujące błędy obserwacyjne:

1) Przy odczytywaniu początkowej wysokości słupa

wody błąd 1·5 cm., końcowej zaś 1 centymetr; są to cyfry, których wobec paralaksy i silnego falowania wody w zbiorniku, nikt nie nazwie przesadzonemi.

2) Przy oznaczaniu czasu, potrzebnego do napełnienia zbiornika, tak na początku, jak i na końcu obserwacyi po 5 sekund. Przypuszczenie to wcale uzasadnione z uwagi, że ta sama osoba równocześnie patrzeć musi i na skalę pływaka, dalej na zegarek, a wreszcie przy rozpoczęciu obserwacyi pochwycić jeszcze chwilę zamknięcia zastawki ku młynówce — a uzasadnione tembardziej, jeżeliby zamiast chronoskopem, posługiwano się zwykłym zegarkiem kieszonkowym. Przyjmując wreszcie niewykluczony przecież wypadek najgorszy, że się błędy te wszystkie sumują, dochodzimy do następującego obliczenia wielkości błędu jednego pomiaru:

Różnica 2·5 cm. w odczytaniu wysokości reprezentuje przy 36·0 m² powierzchni zbiornika ilość wody . . . . 900,0 litr.

2 × 5 = 10 sekund błędu w obserwacyi czasu odpowiadają przy przypływie 81 lit. na sekundę . . . . 810,0 litr.

wynosi zatem cały błąd jednej obserwacyi 1710,0 litr. czyli 1,71 m³.

Ponieważ atoli błąd ten popełniono w przeciągu 377 sekund, toż wobec 86400 sekund w całej dobie powiększa się on w ciągu 24 godzin 229 razy; przedstawia zatem absolutną cyfrę 391,6 m³, tj. 5·6% całego na 7000,0 m³ przyjętego dopływu dziennego.

Błąd powyższy przy różnych pomiarach wystąpić niezawodnie może tak w kierunku dodatnim, jak i ujemnym; błędy prawdopodobne obracają się zatem w granicach + 5·6% i — 5·6%. Dodać do tego jeszcze należy, iż przy powyższem obliczaniu nie uwzględniłem wcale niedokładności pomiaru, spowodowanej z jednej strony ubytkiem wody, uchodzącej podczas obserwacyi szparami zbiornika, jak niemniej z drugiej, zamykaniem i uszczelnianiem zastawki zbiornika.

O ostatniej tej niedokładności twierdzą wprawdzie pp. Prof. Dr. Domański i Dr. Szajnocha, że znaczy ona nie wiele, i raczej na korzyść wodociągu przemawia, gdyż właściwie źródła więcej wydają wody, niż pomiary wykazują. Otóż zapatrywanie to słusznem byłoby wtedy tylko, gdyby się rozchodziło jedynie o oznaczenie wydajności źródeł. Skoro zaś pomiary służyć mają do zbadania stałości i pewności źródeł, a więc do badań ściśle naukowych i niezmiernie w zasadzie samej doniosłych, nie może nam być obojętnem, czy skutkiem raz większej, innym razem mniejszej nieszczelności zbiornika, raz więcej, drugi raz mniej wody uchodzi. Wyniki bowiem, na takich podstawach otrzymane, powstały w niejednakich warunkach, opierają się na niepochwytnych założeniach, nie są zatem równomiernej wartości i nie dają przeto podstawy do ścisłego ich między sobą porównywania.

Ta różnorodność i nierównomierność błędów obserwacyjnych jest właśnie powodem, że pomiary dotąd wykonywane nie mają — jak to prof. Bortnik słusznie zauważył — żadnej naukowej wartości, i że takowe wcale nie rozjaśniają właściwego charakteru źródeł i ich własności. Że posługiwano się przez lat tyle tego rodzaju pomiarami — które mając na celu skonstatowanie stałości i pewności źródeł, posiadają tem samem obok cechy czysto naukowej także pierwszorzędną doniosłość praktyczną, rzecz wprost rozstrzygającą — zrozumieć w istocie trudno. Czy zaś mężowie nauki, profesorowie Dr. Domański i Dr. Szajnocha, osłaniając powagą swą twierdzenie, że pomiary są dobre i celowi odpowiadają, przysłużą się naszemu miastu, o tem nie chcę orzekać.

Tłómaczenie zaś takiego sposobu pomiarów tem, iż łatwo go każdy zrozumie, że więc i Radca miejski — nie znający się na sposobach mierzenia ilości wody — naocznie o obfitości źródeł przekonać się może, widząc napełniający się szybko zbiornik, nie może usprawiedliwić niewłaściwego przeprowadzania kosztownych pomiarów przez lat kilka. Tłómaczenie to tem bardziej nie na miejscu, że chodziło o cel nad wyraz poważny, tj. o charakter źródeł samych, a więc — że tak rzekę — o duszę całego zamierzonego wodociągu.

Przejść teraz wypada do sposobu mierzenia ilości wody, jak go podaje nauka; jest nim przewał.

Dla uzyskania wyników pomiaru równomiernej wartości chwyta się odpływ źródeł w długości kilku metrów korytem regularnem z betonu i urządza po stronie odpływu koryta przewał, bądź z żelaza, bądź z betonu, o ściśle oznaczonych wymiarach i w takiej od źródeł odległości, ażeby cofka spiętrzonej wody nie dochodziła do wylotu tychże. Następnie umieszcza się we wodzie pływak ze sztabką pionową, zaopatrzoną u góry przyrządem do pisania. Przyrząd ten wykreśla samodzielnie każdą zmianę wysokości zwierciadła wody nad przewałem, zmianę spowodowaną większym lub mniejszym odpływem wody ze źródeł. Wykreślenia zaś tego dokonuje przyrząd ów na kartce papieru, przesuwającego się jednostajną chyżością za pomocą aparatu zegarowego, który po każdorazowem nakręceniu działa przez 8 dni lub i dłużej.

Pływak ten, tak jak i przyrząd zegarowy mieścić się musi — jak to zresztą samo przez się się rozumie — w dobrze zamkniętej komorze. Cała zaś czynność pomiarowa polega na tem, ażeby co 8 dni — względnie i w dłuższych odstępach — komorę otwierać, kartkę z nakreślonym diagramem wyjmować, czystą zakładać, a wkońcu nakręcić przyrząd zegarowy.

Całe opisane wyżej urządzenie kosztowałoby zaledwie tyle, co dotąd w jednym roku wydawano na

pomiary. Wyniki zaś osiągnięte miałyby tę bardzo ważną zaletę, że diagramy, przedstawiając zmianą wysokości zwierciadła wody nawet w dziesiętnych milimetra, byłyby autentycznymi dokumentami, nie ulegającymi żadnym jakimkolwiekbądź poprawkom. Gdyby pomiary wydajności źródeł regulickich odbywały się były w tym porządku, mianoby dotychczas nietylko wyniki ilościowe bezwarunkowo dokładniejsze — najnowsze bowiem wzory hydrotechniczne[1]) podają przepływ przewałem prawie w rzeczywistej objętości (zaledwie 0·5—1% różnicy), — lecz co najważniejsza wyniki te byłyby równorzędne co do swej wartości tj. albo wszystkie cokolwiek za wielkie lub też wszystkie cokolwiek za małe; byłaby więc i podstawa do orzekania o stałości źródeł. Że miasto obok tego zaoszczędziłoby było znaczne kwoty, wydawane dotąd co roku bez korzyści, nadmienia się tu tylko mimochodem.

Twierdzenie zaś prof. Dra Szajnochy, jakoby pomiar przewałem bardziej był zawiły[2]) od operowania ze zbiornikiem, jest mylne i dowodzi tylko nie należytej znajomości sprawy. Pomiar ten bowiem przeciwnie o wiele jest prostszy, gdyż obserwowania domaga się jeden tylko czynnik tj. wysokość zwierciadła wody, tę zaś czynność wykonuje z wszelką dokładnością i jak najsumienniej przyrząd opisany.

Z nakreślonej przez ten aparat linii krzywej, potrafi znający rzecz inżynier z całą łatwością oznaczyć obfitość przepływającej nad danym przewałem wody, a więc i wydajność źródeł w jakimkolwiek okresie czasu. Potrzebuje on do tego tylko śledzić — choćby od milimetra do milimetra — bieg scharakteryzowanej powyżej linii krzywej, uwidoczniający zmienną wysokość zwierciadła wody, i za pośrednictwem ścisłych wzorów teoretycznych obliczyć raz na zawsze objętość przepływu dla danego przewału, odpowiadającą poszczególnym punktom tejże krzywej od najniższego do najwyższego stanu zwierciadła. Otrzymane wyniki albo zestawi w urządzonej stosownie tabeli albo też uzmysłowi je graficznie w krzywej objętości przepływu. Za pośrednictwem tych raz na zawsze ważnych danych, otrzymuje się następnie bez wszelkiego dalszego liczenia objętość wody dla jakiegokolwiek punktu grafikonu, który wykreślił aparat; albo przez proste odczytanie dotyczącej cyfry z tabeli lub też zwykłe zmierzenie cyrklem wypadającej wysokości.

Zbiornik mniej więcej do przewału w takim samym zostaje stosunku, co n. p. śródwaga do nowoczesnego instrumentu niwelacyjnego. Pierwszy bowiem z tych przyrządów tak w urządzeniu prosty, że każdy go zrozumie, a nawet murarz robić nim potrafi; podczas gdy drugim, choć zawilszym co do konstrukcyi, operować może tylko rutynowany inżynier. Lecz i dokładność osiągnięta, i wartość pracy zostają w tym samym stosunku, co wiedza murarza i inżyniera.

W pierwszych dniach lipca r. 1890 przybył do Krakowa radca budownictwa p. Salbach z Drezdna, zawezwany w charakterze eksperta. Przygotował więc dla niego c. k. radca budownictwa p. Matula, wspólnie ze mną i z inżynierem p. Kołodziejskim, wspomniany już kwestyonaryusz, poczem odbyliśmy z nim i z referentem prof. Dr. Domańskim podróż wzdłuż trasy do Regulic.

Tak w czasie podróży samej, jak i na miejscu otrzymywał p. Salbach wszelkie pożądane wyjaśnienia, oczywiście w miarę materyału technicznego, będącego do dyspozycyi. W Regulicach samych wykonano w obecności p. Salbacha pomiar wydajności źródeł, który to pomiar pierwotnością swoją nie małe u niego wywołał zdziwienie.

Dnia następnego omawiano jeszcze niektóre punkta projektu, poczem po popołudniu radca Salbach zapatrywania swoje na projektowany wodociąg ustnie przedstawił na posiedzeniu pełnej komisyi.

Posiedzenie to było dla techników komisyi nader zajmującem. Mieliśmy bowiem to zadosyćuczynienie, że p. Salbach — którego kompetencyi jako człowieka nauki i wielkiej praktyki w dziedzinie budowy wodociągów nikt zaprzeczyć nie może, — w dłuższem przemówieniu wyłuszczył swe w tej sprawie zapatrywania, które jota w jotę zgadzają się z twierdzeniami naszemi, głoszonemi daremnie od lat tylu.

Spisuje się wprawdzie z posiedzeń komisyi wodociągowej protokóły, mimo to z uwagi że „verba volant, scripta manent“, uznaliśmy za stosowne zażądać od p. Salbacha orzeczenia na piśmie. Orzeczenie też takie pan Salbach później z Drezdna nadesłał; znajduje się ono wraz z naszym kwestyonaryuszem w aktach komisyi.

Sądzę, że zbytecznem nie będzie najważniejsze przynajmniej punkta tego orzeczenia poniżej streścić. Powiada tedy p. Salbach:

1. Źródła regulickie dla tego tylko nadają się do wodociągu krakowskiego, ponieważ od lat wielu utrwaliło się w mieście szczególne upodobanie — (eine besondere Vorliebe) w tych źródłach. Należy jednak pamiętać,

2. że woda źródeł regulickich zaledwie na dzisiejsze potrzeby miasta wystarcza, że skutkiem tego niezadługo będzie miasto musiało postarać się o zasilenie wodociągu regulickiego wodą z źródeł innych n. p. czatkowickich

---

[1]) Hydrodynamik. Entwicklung neuer genauer Formeln zur Berechnung der Wasserabflussmengen bei Ueberfallwehren, Grundschleussen, Schützenöffnungen etc. von Gustav Ritter v. Wex kk. Hofrath etc. etc. Leipzig, Verlag W. Engelmann 1888.

[2]) zob. „Zdanie sprawy i t. d.“ z r. 1889.

3. że źródła regulickie mogą bardzo łatwo uledz zanieczyszczeniu,

4. że źródła te są niepewne, gdyż wytryskają pod znacznem ciśnieniem. Zwierciadło zatem zbiornika zaopatrującego źródła leży w poziomie wysokim. Zachodzi przeto uzasadniona obawa, że skoro szczeliny istniejące — któremi woda wytryska — przy uchwyceniu źródeł rozszerzą się, większa masa wody odpłynie. Zwierciadło zbiornika obniży się przeto, skutkiem tego zmniejszy się i ciśnienie, a źródła na przyszłość naturalnie w pewnych okresach mniej wody wydawać będą. Zapobiedz tej niebezpiecznej ewentualności zdoła tylko jak największa ogledność, ostrożność i znajomość rzeczy przy chwytaniu źródeł i budowie komory źródlanej. Wszelkich bowiem dołożyć należyć starań, ażeby szczelin nie rozszerzać; gdyby zaś to ze względów technicznych podczas roboty było koniecznem, to należy później szczeliny owe ponownie do pierwotnych rozmiarów doprowadzić. Wobec tego też nie należy roboty przy budowie komory źródlanej oddawać w przedsiębiorstwo, lecz wykonać je we własnym zarządzie, pod kierunkiem sumiennego i doświadczonego inżyniera,

5. że z powodu bardzo znacznej odległości źródeł zachodzi dla miasta, jako twierdzy pierwszorzędnej, w razie wojny niebezpieczeństwo przerwania wodociągu przez nieprzyjaciela. Należy więc w razie budowy wodociągu regulickiego za wczasu postarać się także o wodę na czas oblężenia. Najodpowiedniejszym do tego środkiem byłoby zasilanie wodociągu wodą z Wisły albo też wodą gruntową z Giebułtowa.

Ponieważ atoli przewidzieć nie można czasu wojny, to należy w porę pomyśleć o budowie albo stacyi pompowej i filtrów nad Wisłą, albo też zbudować wodociąg z Giebułtowa; robót tych bowiem nie można wykonać w chwili ostatniej.

6. że dwudziałowy zbiornik główny wystarcza, że wykonać go można bez obawy z materyału mięszanego t. j. z kamienia łamanego z okładką z cegły od wnętrza.

Co do prawdopodobnych kosztów budowy nie podał p. Salbach cyfer żadnych, a to dla nieznajomości miejscowych cen robotnika i materyałów.

Najważniejsze te punkta orzeczenia p. Salbacha, złożone w lipcu 1890, spisałem z pamięci o tyle, o ile je sobie po tak długim czasie przypominam, samego bowiem orzeczenia nie mam pod ręką, albowiem znajduje się wraz z wszystkiemi aktami u referenta komisyi wodociągowej prof. Dra Domańskiego.

Widzimy z tego, co przytoczono, że nowego nam p. Salbach właściwie nic nie powiedział; mimo to orzeczenie jego jest bardzo cennym dokumentem, gdyż potwierdza w zupełności tylekrotnie wypowiedziane zdanie techników krajowych o wodociągu regulickim.

Zdawałoby się, że skutkiem tego zaufanie do techników krajowych wzrośnie, snać jednak o świadomość przyczyn i skutków nie tak łatwo, skoro powzięto nie uzasadnioną niczem myśl oddania pracy nad szczegółowym projektem wodociągu regulickiego p. Salbachowi w przedsiębiorstwo. Zastrzegając sobie omówienie tej kwestyi na razie na później, śmiem twierdzić, że orzeczenie powyższe, zgodne z zapatrywaniami techników zasiadających w komisyi, powinno było zniewolić do sumiennego zastanowienia się, czy też budowa wodociągu regulickiego w takich warunkach jest dla miasta pożądaną, lub też czy nie narazi ona miasta w krótkim czasie na bardzo dotkliwe straty. Stało się jednak inaczej, bowiem Komisya wodociągowa nie tylko, że się nad doniosłością orzeczenia p. Salbacha gruntownie nie zastanawiała i zamierza oddać mu opracowanie projektu szczegółowego za wynadgrodzeniem 9000 zł., lecz pomija nawet otrzymane dwa rozporządzenia c. k. Komendy I° korpusu, które sprawę wodociągu regulickiego w odmiennym zupełnie, a bardzo niekorzystnem, przedstawiają świetle.

Otóż reskryptem z d. 12 maja 1890 Nr. 2278 oświadcza wymieniona Komenda na mocy rozporządzenia c. i k. Ministerstwa wojny z d. 5 maja 1890 Nr. 1668, iż ze względu na ogromną doniosłość sprawy wodociągowej ze stanowiska wojskowego, byłoby także w ogólnym interesie bardzo pożądanem, gdyby wszystkie części składowe przyszłego wodociągu leżały zupełnie bezpiecznie wewnątrz fortyfikacyj krakowskich. Zarazem uprasza wymieniona Komenda Prezydyum Magistratu o podanie i uzasadnienie powodów, jakie zniewalają do sprowadzania wody z poza obrębu zewnętrznego fortyfikacyj. — Referent komisyi wodociągowej prof. Dr. Domański zredagował odpowiedź w tym samym duchu, jak rzecz w urzędowem sprawozdaniu „Zdanie sprawy etc.“ przedstawił, tj. że w najbliższym obrębie Krakowa dobrej wody absolutnie nie ma, że więc koniecznie przyszły wodociąg li tylko źródła regulickie mogą zasilać. W skutek tego wystosowała c. i k. Komenda I° korpusu ponowny reskrypt z d. 24 lipca 1890 r. l. 3745 do Magistratu miasta Krakowa, w którym oświadcza, że c. i k. Ministerstwo wojny w razie wykonania wodociągu regulickiego, ze stanowiska wojskowego, widzi się zniewolonem przedewszystkiem nalegać na to, (darauf zu dringen) ażeby po wykonaniu wodociągu utrzymywano także wszystkie istniejące studnie bez przerwy (unausgesetzt) w zupełnie dobrym stanie. Zarazem wzywa rzeczony reskrypt Magistrat miasta, ażeby powyższe wyraźne żądanie zarządu wojskowego zechciał przyjąć do wiadomości, jakoteż ażeby zechciał oświadczyć się w jak

sposób zamierza temu żądaniu zadosyć uczynić i jaką zarządowi wojskowemu może w tym względzie ofiarować rękojmię. Aby jednak niebyło żadnej wątpliwości, że c. i k. Ministerstwo wojny tem rozporządzeniem obejmuje wszystkie studnie, zakończa wymieniona Komenda reskrypt swój uwagą, iż się samo przez się rozumie, że zarządzenie powyższe odnosi się również do wszystkich studzien publicznych.

Niewiadomo mi jaką odpowiedź wystosował Magistrat do c. i k. Komendy I° korpusu, ani też jaką ofiarował gwarancyą; nie musiała ona być jednak bardzo zadawalniającą, skoro na ostatniem posiedzeniu Komisyi wodociągowej — jak mnie o tem zapewniały bardzo poważne osobistości — zasiadający w komisyi c. i k. generał hr. Geldern oświadczyć miał, aczkowiek w formie nie urzędowej, że zarząd wojskowy tylko w takim razie dla wojska pobierać będzie wodę z wodociągów, jeżeli miasto wybuduje wodociąg zupełnie pewny, któregoby nieprzyjaciel w razie oblężenia uszkodzić nie mógł.

Obydwa te reskrypta c. i k. Komendy I korpusu, które w razie koncesyonowania wodociągu regulickiego bezwątpienia stanowczo na szali zaważą, ani też ostatnie oświadczenie, aczkowiek nie urzędowe, tak kompetentnej osobistości, jak hr. Geldern, nie sprzeciwiają się wprawdzie wprost budowie rzeczonego wodociągu, wymagania jednak w nich zawarte są tak dotkliwe i ostre, i narazić mogą gminę miasta Krakowa na nieprzewidziane koszta i znaczne straty tak, że Rada miasta gruntownie zastanowić się powinna, czy i o ile w obec tych wymogów wodociąg regulicki może być rentownem przedsiębiorstwem, nawet gdyby dla innych powodów nie przedstawiał się jako ryzykowny interes

Reskrypta nadmienione i owo — poufne wprawdzie — oświadczenie nie wywarły jednak skutku żadnego, a komisya wodociągowa zajmuje się dalej wodociągiem regulickim i uchwala zaproponować Radzie miasta dalsze na ten cel wydatki tak, jak gdyby rozporządzeń tych wcale nie było.

Znać przekonanie zwolenników wodociągu regulickiego o doskonałości tego projektu tak jest silne, że ani przeciwna opinia wszystkich ze sprawą bliżej obznajomionych techników krajowych — a to rzec można bez wyjątku — ani nawet wyżej przytoczone orzeczenie takiego specjalisty jak radca bud. Salbach, ani też wreszcie powołane obydwa rozporządzenia c. i k. Ministerstwa wojny, nie potrafiły w nich żadnej nawet wzbudzić wątpliwości.

W obec tego powziąłem myśl porównania wodociągu regulickiego z istniejącemi wodociągami w miastach cesarstwa niemieckiego, mając dokładne ku temu urzędowe daty, a to w nadziei, że takie porównanie dostarczy sposobności przekonania się, czy wodociąg regulicki w istocie zasługuje na zajęcie się nim za każdą cenę, a więc, czy postępowanie i zapatrywania większości komisyi wodociągowej, a właściwie jej referenta, jest właściwem i usprawiedliwionem.

Przystępuję zatem do drugiej, a właściwej części mej pracy, pozostawiając bliższe omówienie i rozpatrzenie doniosłości powołanych wyżej reskryptów c. i k. Komendy I° korpusu na później, gdyż obfitą do tego w dalszym ciągu będę miał sposobność. (C. d. n.)

NOTATKI TECHNICZNE.

— **Elektryczne zapalanie płomieni gazowych w wozach kolejowych.** Na kolejach pruskich zaprowadzono takie urządzenie w następujący sposób:

Pod każdym wozem znajduje się mała skrzynka, przez którą dla każdej w wozie znajdującej się lampy przeprowadzono przewód druciany, który jest przecięty nad palnikiem tak, że oba bieguny są na przeciw siebie w odstępie 12 *mm*. Przez otwarcie kurka palnika prąd przebiega po przewodzie drucianym z małej przenośnej bateryi. Odnośny robotnik przystępuje z tą bateryą do poprzednio nadmienionej skrzynki i powoduje połączenie zapomocą znajdującego się na bateryi klucza, który wprowadza w odpowiedni otwór skrzynki. W skutek przeskoczenia iskry z jednego na drugi biegun zapala się płomień. Takie zapalenie znacznie przewyższa szybkością dotychczas używany sposób, przy którym robotnik musi wyłazić na dachy wozów. (*D. - B. - Z.*)

— **Polewa na kafle.** Na posiedzeniu sekcyi chemicznej w Tow. pop. przem. i handlu w Warszawie miał p. Lepperta odczyt o fabrykacyi polewy na kafle.

Mowca przedstawił spostrzeżenia zebrane przeważnie w zakładach zagranicznych i opisał szczegóły procesu fabrykacyi polewy, która jest stopem krzemianów ołowiu i cyny z dodatkiem soli sodowych i domieszką mniej ważnych składników. Proces fabrykacyjny polewy da się podzielić na trzy działy: 1) przygotowanie tak zwanego popiołu czyli mięszaniny tlenka ołowiu i cyny, 2) stapianie w piecach płomiennych i 3) mielenie i szlamowanie otrzymanego stopu. Wybór materyałów surowych gra tu bardzo ważną rolę, produkta te muszą być wolne od domieszek, któreby nadawały polewie inną barwę lub odcień niepożądany. (*Przegl. — Tech.*)

— **Spostrzeżenia na angielskich i belgijskich kolejach.** Podział czynności służbowych jest bardzo odpowiedni, wymaga mało personalu pomocniczego i mało pisaniny. Trzy główne działy służby są od siebie oddzielone według zasady podziału pracy i są samodzielne aż do czynności kierującego urzędnika. Służbę sygnałową i zwrotniczą spełnia samodzielnie budnik; nie ma żadnego rozkazu ze strony odpowiedzialnego urzędnika stacyi. Zauważono chyżość jazdy pociągu o 36 osiach na długich 1:200 wzniesieniach 70 km., na równinie do 95 km. (*Z. d. Vereins. d. Ing.*)

— **Elektryczna miejska kolej w Buda-Peszcie** została zbudowana przez Siemensa i Halskego. Podziemny przewód prądu odbywa się w betonowym kanale, który ciągnie się pod jedną szyną toru. W ruchu są obecnie trzy linie; razem 8·3 km. długości.

BIBLIOGRAFIA i LITERATURA

F. Kucharzewski. Bibliografia polska techniczno-przemysłowa. Warszawa. Nakład „Przeglądu Technicznego“ 1892. Zeszyt I str. 40. 4°.

Zeszyt pierwszy tej pracy pojawił się na półkach księgarskich i zawiera spis dzieł autorow polskich, o treści co do miar, wag i tablic liczbowych, następnie z zakresu geometryi stosowanej, mechaniki i młynarstwa. Dalsze zeszyty mają zawierać działy następujące: jedwabnictwo, pszczelnictwo, wełniarstwo, leśnictwo, roślinoznawstwo, górnictwo, hutnictwo, budownictwo, rzemiosła budowlane, budowy dróg i mostów, drogi żelazne, hydrotechnikę, wojskowość, przemysł chemiczny, cukrownictwo, piwowarstwo, gorzelnictwo, ekonomię przemysłową i t. d. a zarazem tytuły artykółów pomieszczonych w czasopismach technicznych polskich. Wykaz jest zestawiony chronologicznie tak książek, jak i artykułów od najdawniejszych czasów do r. 1874. Prenumeratę po cenie zniżonej. 2 Rs. z przesyłką dla Czytelników naszego Czasopisma przyjmuje Redakcya. *R. M.*

F. Uppenborn. Festschrift für die Versammlung deutscher Städte-Verwaltungen. Aus Anlass der internationalen elektrotechnischen Ausstellungen zu Frankfurt a. M. 26 bis 29 Aug. 1891. München. 16 Mark.

Z okoliczności przeszłorocznej międzynarodowej wystawy elektrotechnicznej w Frankfurcie pojawił się pamiętnik pod powyższym tytułem, w którym znajduje się bardzo zajmujące zestawienie wykonanych urządzeń oświetlenia elektrycznego miast.

Wielką wartość mają załączone tabele statystyczne 27 stacyj centralnych, w których szczegółowo podano: nazwisko zamawiającego i wykonawcy, czas wykonania, rozległość, system i rodzaj kotłów, maszyn, akumulatorów, dynamo i t. p.

Ten pamiętnik należy uważać, jako uzupełnienie podręczników o urządzaniu oświetlenia elektrycznego. *K. P.*

Schäden an Dampfkesseln. Heft I. Schäden an Locomotiv- und Locomobil-Kesseln. Herausgegeben und verlegt vom Oest. Ing. und Architecten- Vereine. Wien 1891. fl. 1.20. 6 Bogen 4°. Mit vielen Holzschnitten.

Komisya wybrana z grona Towarzystwa wiedeńskiego musiała się dosyć napracować i namozolić, ażeby wydać pierwszy zeszyt: „O uszkodzeniach kotłów“, w tak obszernem i starannem opracowaniu. Dzieło to, po wydaniu dalszych zeszytów, będzie miało wielką wartość dla techników, a co spodziewać się można po treści pierwszego zeszytu.

Uszkodzenia kotłów są to tajemni niszczyciele ruchu maszyn. Można je porównać z chorobą skrytą, która wpierw organizm zniszczyła, nim jej symptoma spostrzeżono i potrzeba wielkich wysiłków w umiejętnej dyagnozie, ażeby z poprzedzających objawów poznać niebezpieczeństwo przed czasem, kiedy jest już jest zapóźno. Eksplozye kotłów zwykle są tak niespodziewane i tak straszne w swoich skutkach, że skłaniają do licznych i ścisłych badań tak przyczyn, jak i skutków przy sposobności każdego wypadku.

Ta praca pomija wszelkie teoretyczne obliczenia, lecz opiera się na bystrych badaniach, których wyniki ze wszystkich znanych wydarzeń zestawiono w następujących grupach, według konstrukcyi i przyczyn: 1. Zmiana kształtu, 2. Zniszczenie, 3. Złamanie, pęknięcie i t. p., 4. Wady w materyale, 5. Brak nadzoru, 6. Mechaniczne zużycie. Materyał zbadany jest zestawiony szematycznie w czterech oddziałach: 1. Zmiany kształtu (uwidocznione na rysunkach), 2. Przyczyny, 3. Następstwa, 4. Zapobieganie i naprawa. W ten sposób rzecz cała jest przedstawiona nadzwyczaj przeglądowo i przystępnie.

Dodatek zawiera jeszcze wiele pożytecznych wiadomości co do sposobów badania kotłów, ich czyszczenia i naprawiania.

Dziełko to, nadesłane przez Towarzystwo wiedeńskie architektów i inżynierów, znajduje się w Redakcyi do użytku Członków Towarzystwa.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Konkursa. — Zarząd miasta Steyr rozpisał konkurs na projekt hali przemysłowej na placu Karola Ludwika. Projekt z szczegółowym kosztorysem należy nodesłać do 30 Kwietnia b. r. Nagroda pierwsza: 400, druga: 300 i trzecia: 200 złr. Program, plan sytuacyjny, niwelacyą i ceny jednostkowe można otrzymać w urzędzie budownictwa miejskiego.

— Towarzystwo gimnastyczne w Libercu (Reichenberg) rozpisało konkurs na projekt hali gimnastycznej i wyznaczyło nagrody: 300, 200 i 100 złr. Termin do nadsyłania projektów oznaczono ns 9 Kwietnia b. r. Koszta budowy nie mogą przenosić 45000 złr. Program budowy można otrzymać od zarządu Towarzystwa gimnastycznego.

Licytacya. Magistrat krakowski rozpisał publiczną licytacyą na wykonanie budynków dla Zakładu kontumacyjnego w Prądniku białym, która odbędzie się w Urzędzie budownictwa miejskiego dnia 7 marca b. r. o godz. 12 w południe.

Różne. — Za staraniem Komitetu redakcyjnego naszego Czasopisma odbędą się w Krakowie w bieżącym miesiącu odczyty publiczne na cel wydawnictw technicznych, a mianowicie:

4 marca dyrektora J. Rottera „O rysunku postaci ludzkiej“, (objaśniony rysunkami),

11 marca inż. W. Wdowiszewskiego „Artyści krakowscy 16 wieku“.

18 marca prof. J. Zawiejskiego „O urządzeniu sceny w nowym teatrze krakowskim“,

23 marca dyrektora gazowni miejskiej M. Dąbrowskiego „O nowych postępach w dziedzinie techniki gazowej“ (z doświadczeniami).

— Kolej wązko-torowa Słotwina-Okocim. Ministerstwo handlu udzieliło pozwolenia Janowi z Okocima Götzowi właścicielowi dóbr na rozpoczęcie technicznych robót wstępnych do budowy kolei wązko-torowej ze stacyi Słotwina do browaru w Okocimie, w myśl przepisów i na czas sześciu miesięcy.

— Nowa kolej lokalna. Firma E. Gross i Sp. we Wiedniu stara się o pozwolenie rozpoczęcia technicznych robót dla budowy kolei lokalnej o torze normalnym, któraby wychodziła z jednej ze stacyj pomiędzy Płuchowem i Jezierną (b. kolei Karola Ludwika) i zdążała przez Dzurzyn (kolei państw. Stanisławów-Husiatyn) do Zaleszczyk. Przedłużenie ewentualne tej linii dochodziłoby do dogodnie położonej stacyi b. kolei Lwowsko-Czerniowieckiej pomiędzy Kołomyją, a Czerniowcami.

Redaktor odpowiedzialny: **Rajmund Meus.**

OGŁOSZENIA.

Zarząd cegielni parowej

FABRYKA WYROBÓW GLINIANYCH

FIRMY

MAURYCEGO BARUCHA

w Łagiewnikach pod Krakowem

pozwala sobie zwrócić uwagę Szanownej Publiczności na swój wyrób wszelkiego gatunku cegły: maszynowej, podwójnie prasowanej, gzymsowej, pustej, ogniotrwałej, fasadowej jak również i **patentowej dachówki falcowej pustej, która po dokonanych różnorodnych próbach** pod względem konstrukcyjnym, doborowego materyału i wytrwałości, wszelkie dotychczas używane dachówki falcowe przewyższa, a co do ceny z kosztami zwykłego dachu gontowego się równa.

Również wyrabia się różne gatunki pieców kaflowych biało i ciemno szklonych, tak gładkich jak i formowych kuchen różnokształtnych, według życzenia P. T. zamawiających.

Zamówienia na wyżej wyszczególnione wyroby, przyjmuje biuro Maurycego Barucha w młynach parowych w Podgórzu pod Krakowem, które na żądanie udziela wszelkie wyjaśnienia i wysyła wzory oraz cenniki tychże wyrobów. 100 (24—23)

GUSTAW BARUCH i SPÓŁKA

W PŁAZIE (stacya kolei północnej Chrzanów)

poleca 126 (23—4)

po cenach umiarkowanych

WAPNO SKALISTE

gaszone i nawozowe,

uznane orzeczeniem c. k. Muzeum przemysłowego w Wiedniu z d. 23 października 1890 l. $\frac{654}{a}$ jako najlepsze wapno galicyjskie.

ARTYSTYCZNA PRACOWNIA STOLARSKA

STANISŁAWA SETKOWICZA

Kraków ulica Floryańska l. 34.

podejmuje się wszelkich robót w zakres stolarstwa wchodzących, tak meblowych jak i fabrycznych. 135 (24—3)

Przyjmuje zamówienia na roboty w miejscu i na prowincyi.

Wykonanie staranne. Ceny niskie.

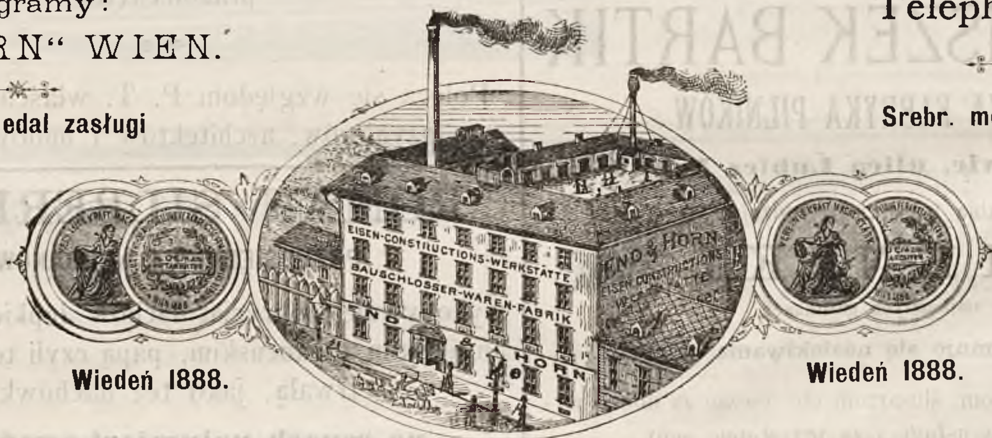
Mając długoletnią praktykę nietylko w kraju, ale i za granicą polecam moją pracownię Szanownej P. T. Publiczności.

Z szacunkiem **STANISŁAW SETKOWICZ.**

Telegramy:
„ENDHORN“ WIEN.

Telephon 766.

Srebr. medal zasługi — **Srebr. medal zasługi**



Wiedeń 1888. — **Wiedeń 1888.**

134 (24—5)

END i HORN

Fabryka wyrobów ślusarskich i konstrukcyj żelaznych

w WIEDNIU, III. Apostelgasse 26—32,

II. Zwischenbrücken

dostarczają wyrobów wszelkiego rodzaju konstrukcyj żelaznych do budowli jak: konstrukcye wiązania dachów, świetlniki, schody, werandy, żelazne schody kręcone, poręcze, balkony, kraty dachowe, kraty do okien i drzwi, wszelkiego rodzaje okucia do drzwi i okien podług rysunku i w każdym stylu; żelazne okna dla fabryk, szop i stajen; bramy posuwającu się po szynach, patentowane żaluzye stalowe najnowszej konstrukcyi z przyrządem zwijającym je, zasłony mechaniczne, kapy kominowe, kuchnie angielskie rozmaite co do wielkości i wykonania — kraty grobowe, latarnie i krzyże — nitowane i walcowane dźwigary (*Traverse*) w każdym profilu, szyny kolejowe do budowli, lane słupy żelazne, rury do wychodków, poręcze do schodów i t. p.

dla pp. ślusarzy wykonywują projekta i kosztorysy i podejmują się robót pod korzystnemi dla tychże warunkami.

Korespondencya w języku polskim, niemieckim, francuskim i rumuńskim.

Nakładem Krak. Tow. Technicznego.

W drukarni Aleksandra Słomskiego w Krakowie.